

СЕЛЕКТИВНОЕ ВЫДЕЛЕНИЕ ВИСМУТА-212 ИЗ РАСТВОРА ТОРИЯ

Пьянков А.А.* , Бетенеков Н.Д.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: artsnz@mail.ru

SELECTIVE SEPARATION OF BISMUTH-212 FROM THORIUM SOLUTION

Pyankov A.A.* , Betenekov N.D.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

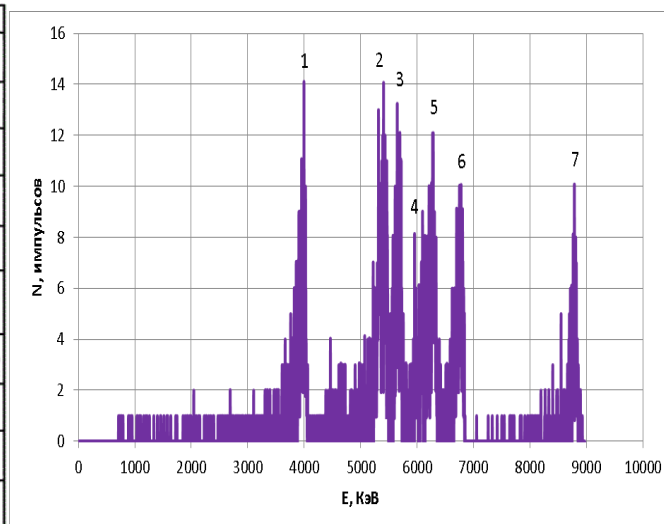
Radioactive isotopes bismuth-212,213 are the most promising for the therapy of many oncological diseases. Selective separation of these radionuclides from solutions of thorium-232,229 is an important task of nuclear medicine. In this paper, one of the options for solving this problem is proposed.

Наибольшее распространение в ядерной медицине получил многостадийный способ выделения висмута-213 из раствора тория-229, включающий стадию отделения тория-229 от урана-233, затем стадию отделения актиния-225 от тория-229 и на последней стадии висмут-213 отделяют от актиния-225 [1]. Представляло интерес рассмотреть возможность непосредственного селективного выделения висмута-213 из раствора тория-229, а, возможно, и из раствора урана-233. Для моделирования этого процесса на первом этапе можно использовать раствор тория-232, приготовленного из выдержанной не менее 60 лет соли тория. В этом случае в ряду тория-232 (рис.1,а) существует вековое радиоактивное равновесие и активности всех радионуклидов этого ряда равны друг другу. Как видно из рис.1,а в ряд тория-232 входят большое количество разнообразных радионуклидов альфа- и бета-излучателей, включая висмут-212. Последний изотоп относится к числу семи радионуклидов альфа- излучателей, входящих в ряд тория-232, и так же считается перспективным для терапии онкологических заболеваний. На рис.1,б приведен альфа-спектр аликвоты раствора тория-232, из которого видно, что в спектре присутствуют пики полного поглощения (ППП) всех семи радионуклидов альфа- излучателей, входящих в ряд тория-232.

Для выделения висмута-212 из раствора тория-232 использовали рекомендации работы [2]

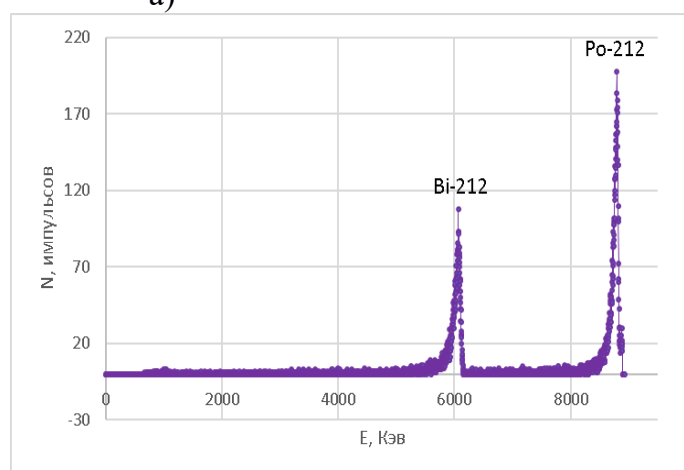
Приведенный на рис. 1в альфа-спектр свидетельствует о высокой селективности выделения Bi-212 из раствора тория. В докладе приведены количественные характеристики селективности выделения Bi-212 из раствора тория, полученные в результате многократного повторения сорбционно-хроматографического выделения Bi-212.

Z	Эле- мент	Изоотопы			
90	Th	^{232}Th 1,4·10 ¹⁰ л	β	^{228}Th 1,912 л	
89	Ac	α	^{228}Ac 6,15 ч		
88	Ra	^{228}Ra 5,75 л		^{224}Ra 3,632 дн	
87	Fr		^{224}Fr 3,33 м		
86	Rn			^{220}Rn 56,6 с	
85	At			^{216}At 1·10 ⁻⁴ с	
84	Po			^{216}Po 0,145 с	^{212}Po 299 нс
83	Bi			^{212}Bi 60,55 м	
82	Pb			^{212}Pb 10,64 ч	^{208}Pb
81	Tl			^{208}Tl 3,05 м	



а)

б)



в)

Рис.1. а) Семейство Th-232 [3], б) альфа-спектр 20 мкл раствора тория-232 (цифрами отмечены ППП: 1 – Th-232; 2 – Th-228; 3 – Ra-224; 4 – Bi-212; 5 – Rn-220; 6 – Po-216; 7 – Po-212); в) альфа-спектр концентрата Bi-212, выделенного из раствора тория.

1. Morgenstern A., Bruchertseifer F., et al., Current Radiopharm., 5, 221-227 (2012)
2. Бетенеков Н.Д., Денисов Е.И. и др., Радиохимия (в печати).
3. Бекман И.Н., Радиохимия, МГУ (1998).